

(51) Internationale Patentklassifikation 7 : H01M 8/02, 8/24	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/26979 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 11. Mai 2000 (11.05.00)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03278</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 12. Oktober 1999 (12.10.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 50 177.3 30. Oktober 1998 (30.10.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): KOHLMÜLLER, Hans [DE/DE]; Friedrich-Bauer-Strasse 5, D-91058 Erlangen (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(54) Title: FRAME ELEMENT FOR A LAMINATED PEM FUEL CELL AND PRODUCTION METHOD THEREOF</p> <p>(54) Bezeichnung: RAHMELEMENT FÜR EINE PEM-BRENNSTOFFZELLE IN LAMINAT-TECHNIK UND HERSTELLUNGSVERFAHREN DAZU</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to a frame element (3) for a PEM fuel cell, especially for a demonstrator of a PEM fuel cell battery which consists of several laminated layers (3a, 3b, 3c, 3d) and in which process gas lines (5) and/or holes can be integrated. The frame element (3) is generally located between a separator (1) and a membrane (7) in the PEM fuel cell unit of a fuel cell battery.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Ein Rahmenelement (3) zur Verwendung in einer PEM-Brennstoffzelle, insbesondere in einem Demonstrator einer PEM-Brennstoffzellenbatterie, das aus mehreren Schichten (3a, 3b, 3c, 3d) in Laminat-Technik aufgebaut ist und in das z.B. Prozessgasleitungen (5) und/oder Bohrungen integriert sein können. Das Rahmenelement (3) liegt in der Regel zwischen einem Separator (1) und einer Membran (7) in einer PEM-Brennstoffzelleneinheit einer Brennstoffzellenbatterie.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Rahmenelement für eine PEM-Brennstoffzelle in Laminat-Technik und Herstellungsverfahren dazu

5

Die Erfindung betrifft ein Rahmenelement zur Verwendung in einer PEM-Brennstoffzelle, insbesondere in einem Demonstrator einer PEM-Brennstoffzellenbatterie, das aus mehreren Schichten in Laminat-Technik aufgebaut ist und in das z.B. Prozeßgasleitungen und/oder Bohrungen integriert sein können. Das Rahmenelement liegt in der Regel zwischen einem Separator und einer Membran in einer PEM-Brennstoffzelleneinheit einer Brennstoffzellenbatterie.

15 Bekannt ist die PEM-Brennstoffzellenbatterie mit abdichtendem
Rahmenelement, bei der das Rahmenelement einstückig ausgebil-
det ist.

Dieses Rahmenelement ist zumindest so lange teuer in der Herstellung, wie jeweils nur wenige Demonstratoren hergestellt werden, weil für jedes ein extra Spritzwerkzeug angefertigt werden muß. Zudem kann keine Änderung am fertigen Rahmenelement vorgenommen werden, weil es einstückig ist.

25 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Rahmenelement für eine PEM-Brennstoffzelle zu schaffen, das kostengünstig herstellbar und leicht veränderbar ist. Außerdem ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zu dessen Herstellung zur Verfügung zu stellen.

30

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Rahmenelement in Laminat-Technik gelöst, das mehrere Schichten, die miteinander verbunden sind, umfaßt, wie es Gegenstand der Erfindung und des Anspruchs 1 ist. Außerdem ist Gegenstand der Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Rahmenelements, bei dem mehrere Schichten aus kostengünstigem Material so aufein-

ander gefügt werden, daß ein Rahmenelement in Laminat-Technik für eine PEM-Brennstoffzelle daraus entsteht.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das
5 Rahmenelement aus zumindest drei Schichten aufgebaut, wobei sich eine Kombination aus Duro- und Thermoplasten, genauso wie eines der Materialien, also Duro- oder Thermoplasten alleine als besonders vorteilhaft herausgestellt hat.

10 Als Schichtmaterialien können alle Werkstoffe, die als Plattenware lieferbar sind - also alle Arten von Kunst- und Naturstoffen, ebenso wie Metalle- und die verklebt werden können, eingesetzt werden. Als Duroplasten seien beispielhaft Phenolharze genannt. Als Thermoplasten seien beispielhaft ge-
15 nannt:

Polystyrol, PVC, Polycarbonat und Polysulfon.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die einzelnen Schichten miteinander verklebt.

20 Nach einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens werden zur Herstellung des Rahmenelements nur handelsüblich als Plattenware lieferbare Schichten eingesetzt.

25 Diese Platten werden zurecht geschnitten und/oder gestanzt, bevor sie miteinander verbunden werden. Unter „Stanzen“ und/oder „Schneiden“ versteht man in diesem Fall, daß das gesamte Rahmenelement aus der Platte herausgestanzt oder geschnitten wird und zusätzlich noch Strukturen für das Mani-
30 folding eingebracht werden.

Als „Strukturen für das Manifolding“ bezeichnet man Struktu-
ren, die nach dem Laminieren die Kanäle und/oder Leitungen zur Kühlmittel und/oder Prozeßgasver- und/oder Entsorgung
35 und/oder die Bohrungen für die Zuganker ergeben.

Nach einer anderen Ausführung des Verfahrens wird zumindest eine Schicht erst nach der Verbindung mit den anderen Schichten ausgeschnitten und/oder gestanzt.

- 5 Die Erfindung ersetzt die einstückigen Rahmenelemente, die bisher zur Randabdichtung in Demonstratoren für PEM-Brennstoffzellen verwendet wurden, durch mehrschichtige Rahmenelemente in Laminat-Technik.
 - 10 An der Ober- und/oder Unterseite, die jeweils die Grenzfläche zu der Membran, dem Separator oder dem weiteren Rahmenelement bildet, ist das Rahmenelement bevorzugt noch mit einer Schicht aus elastischem Material zur besseren Abdichtung ausgestattet. Diese elastische Schicht ist z.B. aus einem Silikonkautschuk, der wiederum z.B. über ein Siebdruckverfahren aufgebracht wird. Ebenso kann diese Abdichtung aus einem anderen Material und über ein anderes Verfahren aufgebracht sein.
 - 15
 - 20 Bei einer Ausgestaltung ist auf der Seite des Rahmenelements, die an den Separator angrenzt, eine weitere elastische Zwischenschicht angebracht, so daß kleinere Fertigungsfehler in der Höhe des Separators oder andere kleine mechanische Unebenheiten, wie sie z.B. durch Quellung und/oder Schrumpfung
 - 25 der Membran bei der Konstruktion einer Brennstoffzellenbatterie entstehen, mühelos ausgeglichen werden können. Diese Schicht kann z.B. auch aus Silikonkautschuk gefertigt sein.
- Als Laminat-Technik wird vorliegend die Bauweise eines Elements bezeichnet, bei der sich die Höhe des Elements durch Stapelung und Verbinden einzelner, oft auch sehr dünner Schichten ergibt. Die einzelnen Schichten können dabei von der Gestaltung, der Form und dem Material her völlig verschieden sein, solange sie genügend sich deckende Fläche haben, daß sie miteinander, z.B. durch Verkleben, verbunden werden können und ihre Materialien verbindbar sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels weiter erläutert.

Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch eine PEM-Brennstoffzelleneinheit im bipolaren Aufbau.
5

Figur 2 zeigt eine Aufsicht auf ein Rahmenelement.

In Figur 1 erkennt man ganz oben und ganz unten jeweils einen
10 Separator 1, der die gezeigte PEM-Brennstoffzelleneinheit nach unten und nach oben hin abschließt.

Anschließend an den Separator 1 ist im Randbereich der Zelle eine elastische Schicht 2 angeordnet. Darunter beginnt das
15 eigentliche Rahmenelement 3 in Laminat-Technik. Das Rahmenelement 3 umfaßt vier Schichten 3a, 3b, 3c und 3d. Nicht alle Schichten haben dieselbe Form, wie am Beispiel 3a und 3b gezeigt wird. Schicht 3a ummantelt die Gasleitung 5, während Schicht 3b nur an die Gasleitung 5 angrenzt und damit den
20 Prozeßgaseeinlaß auf die aktive Zellfläche bildet.

Die einzelnen Schichten sind mit einer Klebeschicht 4 verbunden. Bei der Herstellung ist es unerheblich, auf welcher Schicht der Kleber und/oder ob er ein- oder beidseitig aufgetragen wird. Als Kleber empfiehlt sich wegen der einfachen Handhabung von vorgefertigten Teilen z.B. ein Schmelzkleber, es kann jedoch auch ein Zwei-Komponenten-Kleber, ein Ein-Komponentenkleber und/oder ein UV-härtbarer Kleber verwendet werden.
25

Auf der Unterseite des Rahmenelements 3 befindet sich die Abdichtungsschicht 6. Diese Schicht besteht bevorzugt aus Silikonkautschuk und/oder Neopren und wird z.B. über ein Siebdruckverfahren auf die äußere Laminat-Schicht aufgebracht.
30 Damit wird zur Membran 7 hin abgedichtet.
35

Auf der anderen Seite der Membran 7 ist dieselbe Bauweise wie oben beschrieben noch mal realisiert. Die PEM-Brennstoffzelle wird wieder von einem Separator 1 abgeschlossen. Je nach Aufbau der Brennstoffzellenbatterie kann ein Rahmenelement auch 5 auf einem weiteren Rahmenelement aufliegen, d.h. die Erfindung ist nicht auf den hier als Ausführungsform gezeigten bipolaren Schichtaufbau einer Brennstoffzelle in einer Brennstoffzellenbatterie beschränkt. Insbesondere eignet sie sich genauso z.B. für den monopolaren Aufbau einer Batterie.

10

Figur 2 zeigt eine Ansicht auf ein Rahmenelement 3, auf eine der Schichten 3a bis 3d.

Das Rahmenelement gehört zu einer Brennstoffzelle mit quadratischer Form. Ein Rahmenelement nach der Erfindung kann jedoch auch für Brennstoffzellen mit beliebigen anderen Formen realisiert werden. Im Rahmenelement sind eine Reihe von Öffnungen 8 zu sehen, die verschiedenen Zwecken dienen können: Sie sind entweder Bestandteil einer Prozeßgaszu- oder Ableitung, Bestandteil einer Bohrung für z.B. einen Zuganker, mit dem die PEM-Brennstoffzellenbatterie in Filterpressentechnik zusammengehalten wird, oder sind Bestandteil eines Kühlmittelkreislaufs.

25 Bei der Herstellung eines Rahmenelements 3 werden mehrere Schichten 3a bis 3d miteinander so verbunden, daß die jeweiligen Öffnungen für Prozeßgasleitung oder Bohrung aufeinander zu liegen kommen.

30 Die Herstellung des Rahmenelements in Laminat-Technik erfordert im Gegensatz zu den bekannten keine teuren Spritzwerkzeuge und ist kurzfristig realisierbar. Änderungen an dem Rahmenelement können schnell und billig durchgeführt werden, weshalb sich die Erfindung insbesondere für den Bau von Demonstratoren, bei denen oft Veränderungen gewünscht werden, 35 eignet.

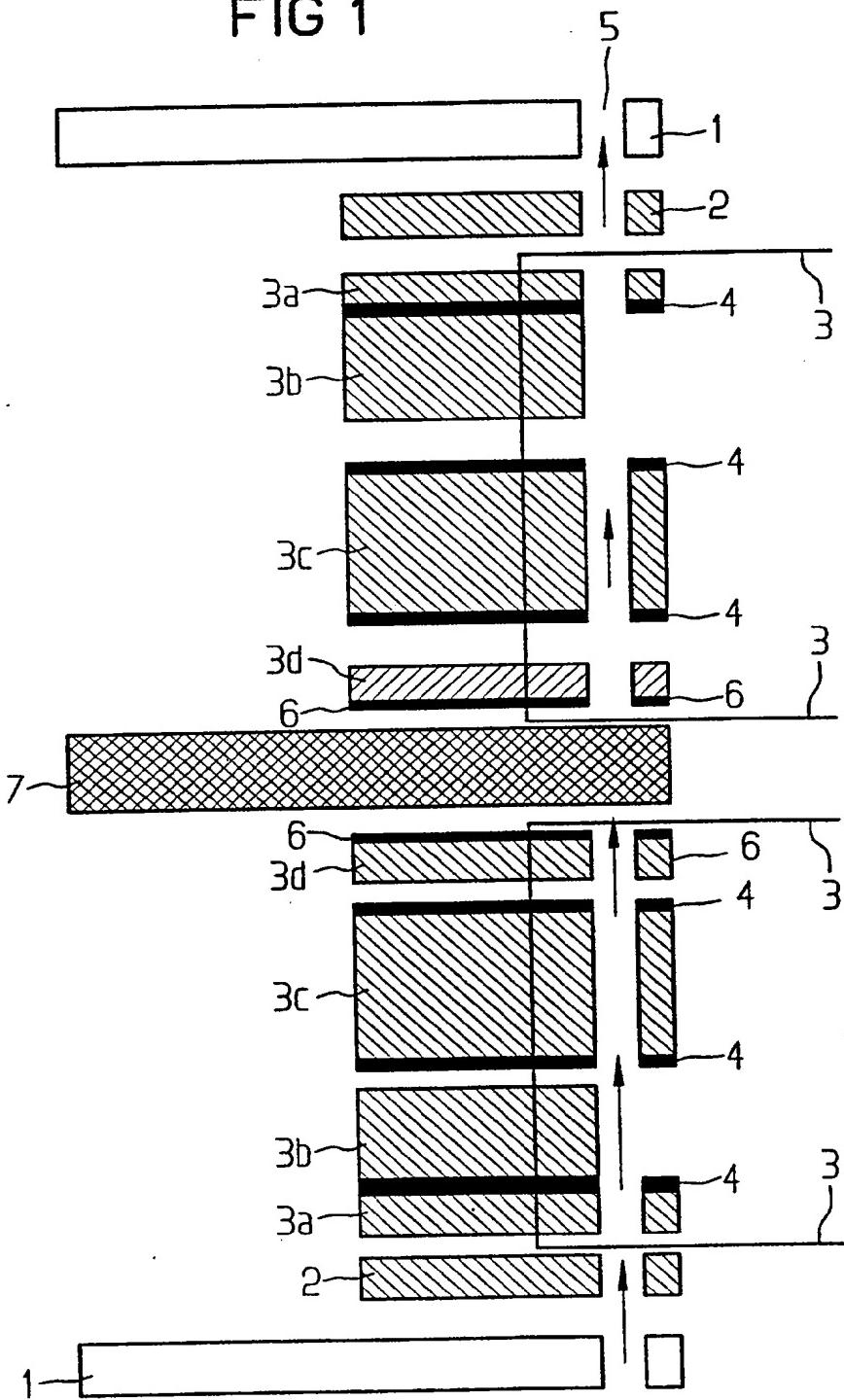
Der Einbau einer elastischen Schicht auf der zu dem Separator hin gewendeten Seite des Rahmenelements ermöglicht es, auch nicht-federnde Separatoren einzusetzen, weil mechanischer Druck über die elastische Schicht abgefangen wird. Ebenso kann eine axiale Längenänderung der PEM-Brennstoffzellenbatterie über die elastische Schicht abgefangen werden.

Patentansprüche

1. Rahmenelement zur Randabdichtung einer PEM-Brennstoffzelle, das sich über den gesamten Rand der Brennstoffzelle erstreckt und das mehrere Schichten in Laminat-Technik umfaßt.
2. Rahmenelement nach Anspruch 1, das zumindest drei Schichten umfaßt.
3. Rahmenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, das thermoplastische und/oder duroplastische Schichten umfaßt.
4. Rahmenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, das Prozeßgas- und/oder sonstige Leitungen und/oder Bohrungen integriert hat.
5. Verfahren zur Herstellung eines Rahmenelements, bei dem mehrere Schichten so aufeinander gefügt werden, daß ein Rahmenelement in Laminat-Technik nach einem der Ansprüche 1 bis 4 daraus entsteht.
6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem die Schichten teilweise vor dem Aneinanderfügen geschnitten und gestanzt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, bei dem handelsübliche Plattenware zu den Laminat-Schichten des Rahmenelements verarbeitet werden.

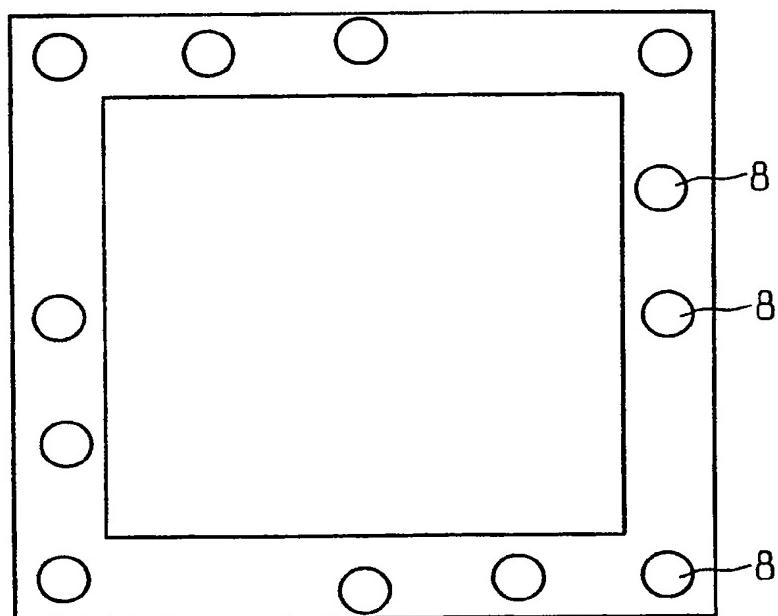
1/2

FIG 1



2/2

FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 99/03278

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 HO1M8/02 HO1M8/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 HO1M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 530 003 A (WARSZAWSKI BERNARD ET AL) 22 September 1970 (1970-09-22) abstract; figures 1,2 column 3, line 7 - line 64	1-7
X	US 5 187 025 A (KELLAND JAMES W ET AL) 16 February 1993 (1993-02-16) column 3, line 10 - line 15; claims 1-4; figures 1,2	1,3-7
X	US 5 733 678 A (NOLTE ROLAND ET AL) 31 March 1998 (1998-03-31) column 6, line 14 - line 51; figures 1,2 column 3, line 60 - line 63	1-3,5

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 April 2000

Date of mailing of the international search report

25/04/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

D' hondt, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern	Int'l Application No
PCT/DE 99/03278	

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 204 (E-197), 9 September 1983 (1983-09-09) -& JP 58 102470 A (MEIDENSHA KK), 18 June 1983 (1983-06-18) abstract --- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 208 (E-198), 14 September 1983 (1983-09-14) -& JP 58 103780 A (MEIDENSHA KK), 20 June 1983 (1983-06-20) abstract --- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 01, 31 January 1996 (1996-01-31) -& JP 07 249417 A (TOYOTA MOTOR CORP), 26 September 1995 (1995-09-26) abstract ---	1-7 1-7 1,4,5,7
X	US 4 590 135 A (WARSZAWSKI BERNARD ET AL) 20 May 1986 (1986-05-20) column 4, line 41 - line 61; figures 5,6 ---	1,3-5,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 01, 31 January 1996 (1996-01-31) -& JP 07 235314 A (TOYOTA MOTOR CORP), 5 September 1995 (1995-09-05) abstract ---	1,3-5,7
A	US 5 464 700 A (STECK ALFRED E ET AL) 7 November 1995 (1995-11-07) column 4, line 56 -column 5, line 12; figures 1,2 ---	1,3,5
A	US 4 317 864 A (STRASSER KARL) 2 March 1982 (1982-03-02) column 5, line 18 - line 35; figure 1 ---	1,3-5
A	US 4 048 386 A (ALFENAAR MARINUS ET AL) 13 September 1977 (1977-09-13) ---	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat'l Application No

PCT/DE 99/03278

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 3530003	A 22-09-1970	BE BE BE CH CH CH DE DE DE FR FR GB GB GB JP NL NL US JP SE	710652 A 710653 A 710655 A 470767 A 472122 A 473484 A 1671932 A 1671918 A 1671930 A 1522304 A 1522306 A 1210693 A 1211593 A 1212387 A 48015260 B 6802641 A, B, 6802642 A 3746578 A 48015258 B 343432 B	17-06-1968 17-06-1968 17-06-1968 31-03-1969 30-04-1969 31-05-1969 23-09-1971 09-03-1972 21-10-1971 28-08-1968 28-08-1968 28-10-1970 11-11-1970 18-11-1970 14-05-1973 26-08-1968 26-08-1968 17-07-1973 14-05-1973 06-03-1972
US 5187025	A 16-02-1993	NONE		
US 5733678	A 31-03-1998	DE WO DE EP JP	4314745 C 9425995 A 59404537 D 0698300 A 8509571 T	08-12-1994 10-11-1994 11-12-1997 28-02-1996 08-10-1996
JP 58102470	A 18-06-1983	JP JP	1033903 B 1550560 C	17-07-1989 23-03-1990
JP 58103780	A 20-06-1983	JP JP	1036671 B 1551598 C	01-08-1989 23-03-1990
JP 07249417	A 26-09-1995	NONE		
US 4590135	A 20-05-1986	FR CA DE GB JP JP	2564251 A 1277366 A 3516758 A 2158990 A, B 7003786 B 60250563 A	15-11-1985 04-12-1990 14-11-1985 20-11-1985 18-01-1995 11-12-1985
JP 07235314	A 05-09-1995	NONE		
US 5464700	A 07-11-1995	AU AU CA WO DE DE EP JP	664703 B 1886692 A 2102695 A, C 9222096 A 69204834 D 69204834 T 0586461 A 7501417 T	30-11-1995 08-01-1993 05-12-1992 10-12-1992 19-10-1995 04-04-1996 16-03-1994 09-02-1995
US 4317864	A 02-03-1982	DE CA FR	2729640 A 1101488 A 2396425 A	04-01-1979 19-05-1981 26-01-1979

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Interr. Pat Application No

PCT/DE 99/03278

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 4317864 A		GB	1588100 A	15-04-1981
		JP	1388688 C	14-07-1987
		JP	54013941 A	01-02-1979
		JP	61055227 B	26-11-1986
US 4048386 A	13-09-1977	NL	7509675 A	16-02-1977
		BE	844898 A	07-02-1977
		CA	1084584 A	26-08-1980
		DE	2635636 A	24-02-1977
		DK	362776 A	15-02-1977
		FR	2321199 A	11-03-1977
		GB	1504272 A	15-03-1978
		IE	43282 B	28-01-1981
		IT	1066108 B	04-03-1985
		JP	1258081 C	29-03-1985
		JP	52023578 A	22-02-1977
		JP	59033936 B	18-08-1984
		LU	75584 A	28-03-1977
		SE	436531 B	17-12-1984
		SE	7608774 A	15-02-1977

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03278

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01M8/02 H01M8/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprässtoff (Klassifikationsystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprässtoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 530 003 A (WARSZAWSKI BERNARD ET AL) 22. September 1970 (1970-09-22) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Spalte 3, Zeile 7 – Zeile 64	1-7
X	US 5 187 025 A (KELLAND JAMES W ET AL) 16. Februar 1993 (1993-02-16) Spalte 3, Zeile 10 – Zeile 15; Ansprüche 1-4; Abbildungen 1,2	1,3-7
X	US 5 733 678 A (NOLTE ROLAND ET AL) 31. März 1998 (1998-03-31) Spalte 6, Zeile 14 – Zeile 51; Abbildungen 1,2 Spalte 3, Zeile 60 – Zeile 63	1-3,5

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipia oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Anmeldeatum des Internationalen Recherchenberichts

14. April 2000

25/04/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patenttaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

D'hondt, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. nales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03278

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 204 (E-197), 9. September 1983 (1983-09-09) -& JP 58 102470 A (MEIDENSHA KK), 18. Juni 1983 (1983-06-18) Zusammenfassung ----	1-7
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 208 (E-198), 14. September 1983 (1983-09-14) -& JP 58 103780 A (MEIDENSHA KK), 20. Juni 1983 (1983-06-20) Zusammenfassung ----	1-7
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 01, 31. Januar 1996 (1996-01-31) -& JP 07 249417 A (TOYOTA MOTOR CORP), 26. September 1995 (1995-09-26) Zusammenfassung ----	1,4,5,7
X	US 4 590 135 A (WARSZAWSKI BERNARD ET AL) 20. Mai 1986 (1986-05-20) Spalte 4, Zeile 41 - Zeile 61; Abbildungen 5,6 ----	1,3-5,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 01, 31. Januar 1996 (1996-01-31) -& JP 07 235314 A (TOYOTA MOTOR CORP), 5. September 1995 (1995-09-05) Zusammenfassung ----	1,3-5,7
A	US 5 464 700 A (STECK ALFRED E ET AL) 7. November 1995 (1995-11-07) Spalte 4, Zeile 56 -Spalte 5, Zeile 12; Abbildungen 1,2 ----	1,3,5
A	US 4 317 864 A (STRASSER KARL) 2. März 1982 (1982-03-02) Spalte 5, Zeile 18 - Zeile 35; Abbildung 1 ----	1,3-5
A	US 4 048 386 A (ALFENAAR MARINUS ET AL) 13. September 1977 (1977-09-13) ----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/DE 99/03278

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3530003 A	22-09-1970	BE 710652 A BE 710653 A BE 710655 A CH 470767 A CH 472122 A CH 473484 A DE 1671932 A DE 1671918 A DE 1671930 A FR 1522304 A FR 1522306 A GB 1210693 A GB 1211593 A GB 1212387 A JP 48015260 B NL 6802641 A,B, NL 6802642 A US 3746578 A JP 48015258 B SE 343432 B	17-06-1968 17-06-1968 17-06-1968 31-03-1969 30-04-1969 31-05-1969 23-09-1971 09-03-1972 21-10-1971 28-08-1968 28-08-1968 28-10-1970 11-11-1970 18-11-1970 14-05-1973 26-08-1968 26-08-1968 17-07-1973 14-05-1973 06-03-1972
US 5187025 A	16-02-1993	KEINE	
US 5733678 A	31-03-1998	DE 4314745 C WO 9425995 A DE 59404537 D EP 0698300 A JP 8509571 T	08-12-1994 10-11-1994 11-12-1997 28-02-1996 08-10-1996
JP 58102470 A	18-06-1983	JP 1033903 B JP 1550560 C	17-07-1989 23-03-1990
JP 58103780 A	20-06-1983	JP 1036671 B JP 1551598 C	01-08-1989 23-03-1990
JP 07249417 A	26-09-1995	KEINE	
US 4590135 A	20-05-1986	FR 2564251 A CA 1277366 A DE 3516758 A GB 2158990 A,B JP 7003786 B JP 60250563 A	15-11-1985 04-12-1990 14-11-1985 20-11-1985 18-01-1995 11-12-1985
JP 07235314 A	05-09-1995	KEINE	
US 5464700 A	07-11-1995	AU 664703 B AU 1886692 A CA 2102695 A,C WO 9222096 A DE 69204834 D DE 69204834 T EP 0586461 A JP 7501417 T	30-11-1995 08-01-1993 05-12-1992 10-12-1992 19-10-1995 04-04-1996 16-03-1994 09-02-1995
US 4317864 A	02-03-1982	DE 2729640 A CA 1101488 A FR 2396425 A	04-01-1979 19-05-1981 26-01-1979

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern: X des Aktenzeichen

PCT/DE 99/03278

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4317864 A		GB 1588100 A	15-04-1981
		JP 1388688 C	14-07-1987
		JP 54013941 A	01-02-1979
		JP 61055227 B	26-11-1986
US 4048386 A	13-09-1977	NL 7509675 A	16-02-1977
		BE 844898 A	07-02-1977
		CA 1084584 A	26-08-1980
		DE 2635636 A	24-02-1977
		DK 362776 A	15-02-1977
		FR 2321199 A	11-03-1977
		GB 1504272 A	15-03-1978
		IE 43282 B	28-01-1981
		IT 1066108 B	04-03-1985
		JP 1258081 C	29-03-1985
		JP 52023578 A	22-02-1977
		JP 59033936 B	18-08-1984
		LU 75584 A	28-03-1977
		SE 436531 B	17-12-1984
		SE 7608774 A	15-02-1977